

## <概要>

保障措置手法とは、保障措置の目的を達成するために、対象となる施設に対して保障措置を実施するために選択された、核物質の計量管理、封じ込め・監視およびその他の手段から構成されるシステムのことである。IAEAでは各タイプの原子力施設ごとに保障措置クライテリアが作られており、ある特定の施設に保障措置を適用する際にはこのクライテリアに基づき、その施設特有の条件等を加味して、その施設固有の保障措置手法が設計される。手法は保障措置の目的を指針とし、可能性のある核物質の転用ケースを想定して、保障措置の技術的手段とその能力、施設の設計情報や慣行、国内保障措置制度の活動状況、実際の保障措置実施経験等を考慮に入れて定めるが、具体的には当該施設を設置する国とIAEAが設計情報の提出を通して協議の上定めることになる。

## <更新年月>

2006年08月 (本データは原則として更新対象外とします。)

## <本文>

保障措置の目的は、“有意量の核物質”の転用を“適時に探知”することおよび“早期探知の危惧”を与えることによって核物質の平和目的以外への転用を抑制することにある。この目的に対して実際に保障措置が有効に働くよう探知目標が設定され、この目標を達成するために現場での査察活動のための具体的な指針（査察目標）も含めた保障措置手法を開発する必要がある。IAEAによると、保障措置手法とは「ある特定の状況下で、保障措置を実施するために選択された核物質の計量管理、封じ込め・監視およびその他の手段から構成されるシステムのことであり、その状況下で保障措置の目的を達成するために開発される。」としている。そして原子炉施設、再処理施設、濃縮施設、燃料加工施設等原子力施設のタイプごとに保障措置クライテリアが作られており、ある特定の施設に保障措置を適用する際には、これらの保障措置クライテリアに基づき、その施設特有の条件を考慮して固有の保障措置手法が採用される。

個々の施設に対しては、保障措置クライテリアに基づき、それにその施設特有の条件を考慮して保障措置手法が定められるが、具体的には当該国とIAEAが施設の設計情報の提出を通して、協議の上定めることになる。そして、施設に対して保障措置手法を適用する上で必要な規定については、その国との保障措置協定と補助取極、および施設ごとの施設付属書の中で取決められる。なお、二国間協定により、特定の国との間で協議が必要になることもある。

### 1. 保障措置手法の設計

原子力施設に対する保障措置手法を作成する時に用いる一連の段階的な手続きを“保障措置手法の設計”と言い、[図1](#) 保障措置手法の設計および手順に示す。

この場合IAEAの探知目標（有意量、探知時間、探知確率等から設定される）が指針となり、これに基づいて保障措置手法が設計される。すなわち、先ずいくつかの可能性の高い転用戦略を仮定し、有意量の核物質が転用された場合に、探知時間以内にある探知確率（通常90～95％に設定される）で探知できるような手段を、施設の設計情報、施設の業務、国内保障措置制度（計量管理、封じ込めおよび監視並びに国内査察を含む）の活動、技術的な能力等を考慮し、これらを検認することを基本的な概念（手段）として設計する。

こうして設計された保障措置手法から現場での査察目標や査察の手続き等が定められ、これらを通して査察目標が達成できるように現場での査察活動を含めた保障措置が実施され、最終的には保障措置の有効性が評価されることになる。

探知目標、国内保障措置制度、保障措置の技術的手段、保障措置の有効性評価等については関連する他のタイトルで述べられているので、ここでは手法の設計においても最も重要な要素の1つである転用戦略について説明する。転用戦略とは保障措置下にある核物質を定められた用途以外に転用するため、国（または施設）が採用する一般的戦略のことである。IAEAではこの転用戦略を想定し、これに対抗するための保障措置手法を設計する。

仮定する転用には次の方法がある。

- (i) 保障措置を受けている施設からの核物質の報告されない持ち出しと持ち込み
- (ii) 施設内での核物質の報告されない組成の変更（例えばプルトニウムの生産や申告値以上の濃縮）
- (iii) IAEAに申告されていない施設での転用された核物質の使用などである。

転用戦略には上記の転用方法の他に、転用経路が重要である。転用経路とは保障措置下の核物質を持つ施設で起こり得る転用の経路で、これには核物質の性質、量、持ち出しおよび持ち込みの際の物理的経路、転用速度、隠蔽の方法等が関係する。

転用速度には大別して2つの場合があり、例えば、大量の核物質を一度に転用するような“一括転用”と少量を長期にわたって転用するような“少量分割転用”がある。一般に一括転用を防ぐ有力な手段は封じ込め・監視であり、少量分割転用を発見する有力な手段は計量管理の検認であるが、最終的には在庫差の統計的な解析結果による。

また隠ぺいの方法には探知確率を低下させるための手段として、計量管理と封じ込め・監視活動に対する妨害と干渉、在庫量および流れ量の過大または過少な申告、査察員の接近の制限、核物質と他物質との置換等がある。

## 2. 査察目標

保障措置手法の設計の結果として査察を実施する時の“査察目標”が設定されるが、査察目標を具体化するための要素には、量的目標と時間的（適時性）目標とがある。査察目標は施設の実状、保障措置協定で規定された要件および保障措置手段の技術的能力等を反映して作られているので、IAEAによる査察目標達成の度合いは、国と施設による協力の程度、人的資源および保障措置用機器の数と性能の程度、IAEA予算の大きさ等に大きく依存するとされている。

なお量的目標と時間的（適時性）目標は次のとおりである。

### (i) 量的目標（Quantitative Goal）

量的目標は、計量に関連して無作為抽出の試料数を計算したり在庫差の有意性を鑑定するのに用いられるパラメーターで、1 SQ（Significant Quantity、有意量）に設定される。試料数の計算および在庫差の1物質収支期間における統計的評価に用いられる計量誤差は、各施設のストラータ毎に過去の計量（測定）データから統計的に算出される（これを、ヒストリカルエラーと称す）が、過去のデータがなかったり少なかつたりする場合には、次のような国際目標測定誤差が使用される。

| バルク施設の種類    | $\delta E$ （相対標準偏差） |
|-------------|---------------------|
| ウラン濃縮       | 0.002               |
| ウラン加工       | 0.003               |
| プルトニウム加工    | 0.005               |
| ウラン再処理      | 0.008               |
| プルトニウム再処理   | 0.010               |
| 独立のスクラップの貯蔵 | 0.04                |
| 独立の廃棄物の貯蔵   | 0.25                |

### (ii) 時間的（適時性）目標（Timeliness Goal）

時間的（適時性）目標とは、探知時間を施設の慣行、利用可能な機器、人的資源等から生ずる特定の条件に適合させたもので、実在庫確認の頻度、流れの検認の程度、封じ込め・監視活動の頻度等に取り入れられる。現在は、表1に示すような探知時間そのものが時間的（適時性）目標値として用いられている。

## <関連タイトル>

[保障措置のあらまし \(13-05-02-01\)](#)

[査察とその現状 \(13-05-02-02\)](#)

保障措置の対象となる物質と施設 (13-05-02-03)  
保障措置のための目標と技術的手段 (13-05-02-04)  
保障措置の有効性評価手法の開発 (13-05-02-07)  
軽水炉を対象とする保障措置 (13-05-02-08)  
研究炉と臨界実験装置を対象とする保障措置 (13-05-02-11)  
転換施設および燃料加工施設を対象とする保障措置 (13-05-02-12)  
再処理施設を対象とする保障措置 (13-05-02-14)  
保障措置技術開発と国際協力 (13-05-02-17)

---

#### <参考文献>

- (1) (財)核物質管理センター(訳)、科学技術庁(監修)：IAEA保障措置用語集、IAEA/SG/INF/1 (1987) (1988年)
  - (2) (財)核物質管理センター：保障措置セミナー資料集
  - (3) (財)核物質管理センター(訳)：IAEA/SG/INF6 IAEA保障措置(1987年)
  - (4) (財)核物質管理センター：核物質管理センターニュース、核物質管理センター発行の月刊ニュース
-

# 表1 規制対象核物質とその探知時間

| 規制対象核物質   | 探知時間* |
|---|-------|
| 高濃縮ウラン <sup>**</sup> 、プルトニウムまたはその混合酸化物を含有する未照射核物質 | 1か月   |
| 高濃縮ウラン、プルトニウムまたはその混合酸化物を含有する照射済み核物質               | 3か月   |
| 劣化ウラン、天然ウラン、低濃縮ウランまたはトリウム                         | 12か月  |

(注) \*:探知時間とは転用から保障措置によるその探知までに経過する時間の最大値のことであり、特定の査察および実在庫の確認頻度ならびに封じ込め・監視手段によって達成される査察ゴール

\*\* :高濃縮ウランとは<sup>235</sup>Uならびに/または<sup>233</sup>Uを20%以上含有するウラン

[出典](財)核物質管理センター(訳)、科学技術庁(監修):IAEA保障措置用語集、IAEA/SG/INF/1(1987)(1988年)

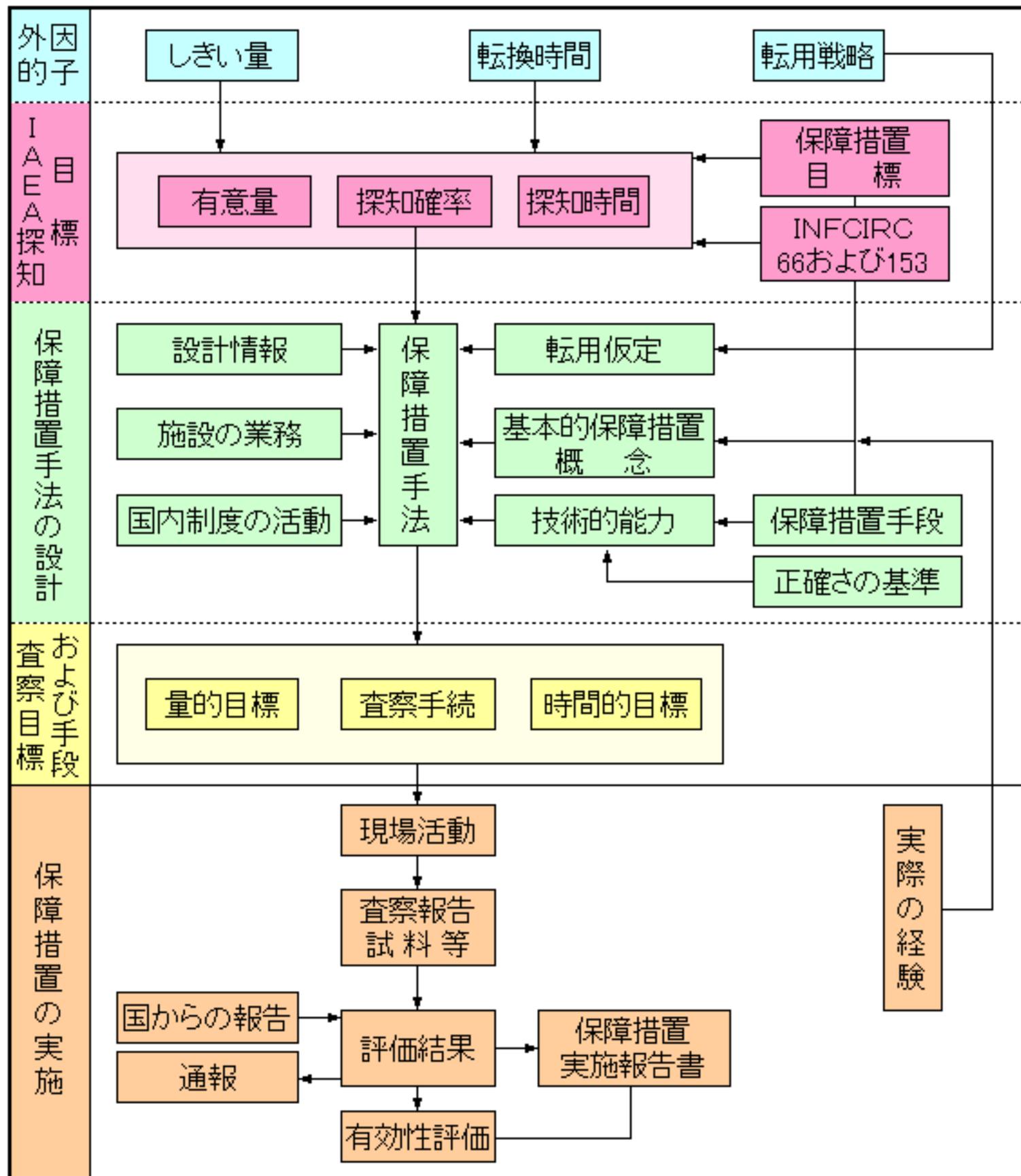


図1 保障措置手法の設計および手順

[出典] (財)核物質管理センター(訳)、科学技術庁(監修): IAEA保障措置用語集、IAEA/SG/INF/1(1987)(1988年)